



#4

Priority Paper
T-Step 70e
5-22

02910.000014

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
SHINYA YAMAMOTO ET AL.)	Examiner: Unassigned
Application No.: 10/079,894)	Group Art Unit: Unassigned
Filed: February 22, 2002)	
For: DEVELOPER REGULATING)	
MEMBER AND DEVELOPING)	
APPARATUS INCLUDING)	
THE SAME)	April 19, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

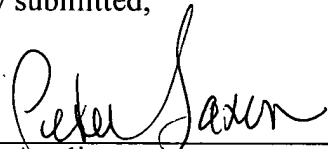
Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application. A certified copy of the priority document is enclosed.

2001/052860, filed February 27, 2002

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for ApplicantsRegistration No. 24997

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
254000

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月27日

出願番号

Application Number:

特願2001-052860

[ST.10/C]:

[JP2001-052860]

出願人

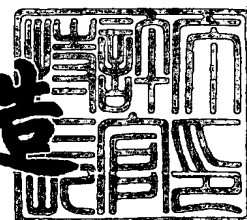
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 3月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3019139

【書類名】 特許願

【整理番号】 4387054

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明の名称】 現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジ及び
画像形成装置

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

 【氏名】 山本 慎也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

 【氏名】 高島 弘一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100085006

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 世良 和信

 【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

 【識別番号】 100100549

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622

【弁理士】

【氏名又は名称】 和久田 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤担持体の表面に当接して、該現像剤担持体上の現像剤の量を規制する現像剤規制部材において、

弾性を有する薄板上であって少なくとも前記現像剤担持体との当接部に、 $10^4 \Omega$ 以上の抵抗を有し、かつ、厚さが $300 \mu m$ 以下である弾性体を備えることを特徴とする現像剤規制部材。

【請求項 2】

現像剤担持体の表面に当接して、該現像剤担持体上の現像剤の量を規制する現像剤規制部材において、

弾性を有する薄板上であって少なくとも前記現像剤担持体との当接部に、厚さが $300 \mu m$ 以下であり $5 \mu m$ 以上のポリアミド含有ゴム層を備えることを特徴とする現像剤規制部材。

【請求項 3】

厚さが $200 \mu m$ 以下であり $5 \mu m$ 以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 4】

前記ポリアミド含有ゴム層は、ポリアミド成分とポリエーテル成分を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 5】

前記ポリアミド含有ゴム層は、ポリアミドとポリエーテルがエステル結合あるいはアミド結合してなることを特徴とする請求項 2, 3 または 4 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 6】

前記現像剤は、非磁性一成分現像剤であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の

いずれか 1 項に記載の現像剤規制部材。

【請求項 7】

静電潜像担持体に押圧摺擦され、該静電潜像担持体に形成された静電潜像を現像する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の現像剤規制部材と、

を備えることを特徴とする現像装置。

【請求項 8】

前記非磁性一成分現像剤は、負帯電性トナーであり、形状係数 $S F - 1$ が 1 0 0 ~ 1 8 0 であり、形状係数 $S F - 2$ が 1 0 0 ~ 1 4 0 であることを特徴とする請求項 7 に記載の現像装置。

【請求項 9】

前記非磁性一成分現像剤は、重量平均粒径 $4 \mu m$ 以下のトナー粒子が 3 0 個数 % 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置。

【請求項 1 0】

前記非磁性一成分現像剤は、略球形であることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の現像装置。

【請求項 1 1】

請求項 6 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の現像装置と静電潜像担持体とを少なくとも備え、画像形成装置に着脱可能に設けられることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 1 2】

請求項 6 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の現像装置または請求項 1 1 に記載のプロセスカートリッジを有する画像形成手段を備え、搬送される転写材に画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、転写材（記録媒体）上に画像を形成する機能を備えた、例えば、複

写機、プリンタ、あるいは、ファクシミリ装置などの電子写真方式の画像形成装置に関し、特に、これらの装置に備えられる、プロセスカートリッジ、現像装置、及び、現像剤を規制する現像剤規制部材に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、この種の画像形成装置においては、像担持体上に形成した静電潜像を、現像装置によりトナー像として可視化することを行っている。

【 0 0 0 3 】

このような現像装置として、例えば、乾式一成分接触現像装置が提案され実用化されている。この場合多くは、回転する静電潜像担持体と同じく回転するトナー担持体とを、適当な相対周速差で押圧もしくは接触させることで、静電潜像を現像している。加えて、磁性材料が不要であり、装置の簡略化および小型化が容易である、非磁性トナーを使用することでフルカラー画像形成装置に応用が可能である等、多くの利点を有している。

【 0 0 0 4 】

トナー担持体としては、弾性および導電性を有する現像ローラを使用することができる。すなわち、静電潜像担持体に押圧もしくは接触させて現像を行うため、特に静電潜像担持体が剛体である場合、これを傷つけることを避けるために、現像ローラを弾性体により構成するのである。

【 0 0 0 5 】

また、現像ローラ表面もしくは表面近傍に導電層を設け、現像バイアスを印加して使用することもできる。

【 0 0 0 6 】

さらに、トナーへの電荷付与および均一なトナー薄層の形成を目的とし、トナー担持体に現像剤規制部材として現像ブレードを当接させることも可能である。この場合、現像ブレードには、ゴム、またはバネ弾性を有する金属薄板で構成される、弾性ブレードを用いることが可能である。

【 0 0 0 7 】

図 8 は従来の現像装置である。

【0008】

トナー担持体である現像ローラ81は、シリコンゴムを基層とし表層としてアクリル・ウレタン系ゴムをコートした導電性を有する弾性ローラであり、矢印A方向に回転駆動する。

【0009】

現像ブレード82は、ブレード支持板金83に支持され、自由端側の先端近傍を現像ローラ81の外周面に面接触するように当接されている。

【0010】

さらに、弾性ローラ84が現像ローラ81に当接し、矢印B方向に回転駆動する。弾性ローラ84はスポンジローラであり、現像ローラ81へトナーの供給、かつ、現像されずに現像ローラ上に残ったトナーの剥ぎ取りを目的とし、現像ブレード82よりも、現像ローラ81の回転方向上流側に配設されている。

【0011】

トナー85は、非磁性一成分現像剤である。トナーの帯電性および、転写性の向上を目的として、適当な量の疎水性シリカを外添している。

【0012】

上述した構成の現像装置において、現像ローラ81上に非磁性トナー85の薄層を良好に形成することができ、担持体上の静電潜像を良好に現像することができた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来技術の場合には、更なる高画質化に向けて、小粒径化および球形化したトナーを用いていく必要があり、このようなトナーを用いて現像動作を繰り返したところ、SUSあるいはリン青銅等の金属薄板を現像ブレードとして用いると、無数の細かいスジの画像不良が発生するという問題が生じた。

【0014】

本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、現像剤担持体上に均一な現像剤の薄層を形成することが可能な現

像剤規制部材、及びこれを備えた現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明にあっては、

現像剤担持体の表面に当接して、該現像剤担持体上の現像剤の量を規制する現像剤規制部材において、

弾性を有する薄板上であって少なくとも前記現像剤担持体との当接部に、 $10^4 \Omega$ 以上の抵抗を有し、かつ、厚さが $300 \mu m$ 以下である弾性体を備えることを特徴とする。

【0016】

現像剤担持体の表面に当接して、該現像剤担持体上の現像剤の量を規制する現像剤規制部材において、

弾性を有する薄板上であって少なくとも前記現像剤担持体との当接部に、厚さが $300 \mu m$ 以下であり $5 \mu m$ 以上のポリアミド含有ゴム層を備えることも好適である。

【0017】

厚さが $200 \mu m$ 以下であり $5 \mu m$ 以上であることも好適である。

【0018】

前記ポリアミド含有ゴム層は、ポリアミド成分とポリエーテル成分を有することも好適である。

【0019】

前記ポリアミド含有ゴム層は、ポリアミドとポリエーテルがエステル結合あるいはアミド結合してなることも好適である。

【0020】

前記現像剤は、非磁性一成分現像剤であることも好適である。

【0021】

現像装置にあっては、静電潜像担持体に押圧摺擦され、該静電潜像担持体に形成された静電潜像を現像する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の現像剤規制部材と、

を備えることを特徴とする。

【0022】

前記非磁性一成分現像剤は、負帯電性トナーであり、形状係数 $SF-1$ が 100～180 であり、形状係数 $SF-2$ が 100～140 であることも好適である。

【0023】

前記非磁性一成分現像剤は、重量平均粒径 $4\ \mu\text{m}$ 以下のトナー粒子が 30 個数 % 以下であることも好適である。

【0024】

前記非磁性一成分現像剤は、略球形であることも好適である。

【0025】

プロセスカートリッジにあっては、上記記載の現像装置と静電潜像担持体とを少なくとも備え、画像形成装置に着脱可能に設けられることを特徴とする。

【0026】

画像形成装置にあっては、上記記載の現像装置または上記記載のプロセスカートリッジを有する画像形成手段を備え、搬送される転写材に画像を形成することを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【0028】

図 1 は本発明を適用した画像形成装置 10 の概略断面図、図 2 は現像装置の概略断面図である。

【 0 0 2 9 】

まず、画像形成手段による画像形成動作について説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 において、静電潜像担持体としての感光ドラム 1 1 は、矢印 A 方向に回転する。まず感光ドラム 1 1 は、帯電装置 1 2 によって一様に帯電される。その後、露光手段であるレーザー光学装置からのレーザー光 1 3 により露光され、その表面に静電潜像が形成される。

【 0 0 3 1 】

この静電潜像を、感光ドラム 1 1 に所定の侵入量をもって押圧、接触し配設された現像装置 1 4 によって現像し、トナー像として可視化する。

【 0 0 3 2 】

可視化された感光ドラム 1 1 上のトナー像は、転写ローラ 1 5 によって転写材としての記録メディア 1 6 に転写される。転写されずに感光ドラム 1 1 上に残存した転写残トナーは、クリーニング部材であるクリーニングブレード 1 7 により掻き取られ、廃トナー容器 1 8 に収納される。クリーニングされた感光ドラム 1 1 は上述作用を繰り返し、画像形成を行う。

【 0 0 3 3 】

一方、トナー像を転写された記録メディア 1 6 は、定着装置 1 9 によって永久定着された後、機外に排紙される。

【 0 0 3 4 】

現像装置 1 4 について、図 2 に基づき、さらに説明する。

【 0 0 3 5 】

図 2 において、2 1 は現像剤として負帯電性の非磁性一成分トナー 2 2 を収容する現像容器であり、現像装置 1 4 は、現像容器 2 1 内の長手方向に延在する開口部に位置し、感光ドラム 1 1 と対向配置された現像剤担持体としての現像ローラ 2 3 を備え、感光ドラム 1 1 上の静電潜像を現像、可視化するようになっている。

【 0 0 3 6 】

感光ドラム 1 1 は、アルミシリンダーを基体とし、その周囲に所定厚みの感光

層を塗工した剛体である。画像形成時において、帯電装置により帯電電位 $V_d = -700\text{ V}$ に均一帯電されており、画像信号に従いレーザーで露光された部分が $V_1 = -150\text{ V}$ になる。 V_1 部に対し、現像ローラ 23 の芯金には直流電圧 $V_{dc} = -400\text{ V}$ が、現像バイアスとして印加され、負性帯電トナーで反転現像される。

【0037】

弾性を有する現像ローラ 23 は、上記開口部にて、図に示す右略半周を現像容器 21 に突入し、左略半周面を現像容器 21 から露出して横設される。この現像容器 21 から露出した面は、現像装置 14 の左方に位置する感光ドラム 11 に所定の侵入量となるように押圧、接触するように対向している。本実施の形態においては、感光ドラム 11 に対して現像ローラ 23 が $50\text{ }\mu\text{ m}$ 侵入し、接触する。

【0038】

現像ローラ 23 は矢印 B 方向に回転駆動される。その表面は、トナー 22 との摺擦確立を高め、かつ、トナー 22 の搬送を良好に行うため、適度な凹凸を有している。本実施の形態における現像ローラ 23 は、シリコンゴムを基層とし、アクリル・ウレタン系ゴムを表面にコートした二層構成であり、 R_z (十点平均粗さ) $= 10\text{ }\mu\text{ m}$ の粗さと、 $10^4 \sim 10^6\text{ }\Omega$ の抵抗を有している。

【0039】

ここで、抵抗の測定方法を説明する。現像ローラ 23 を、感光ドラム 11 と等しい直径のアルミスリーブに、当接荷重 500 gf で当接させる。このアルミスリーブを、さらに感光ドラム 11 と等しい周速で回転させる。本実施の形態において、感光ドラム 11 は周速 90 mm/sec で回転し、直径は 30 mm であり、現像ローラ 23 は、感光ドラム 11 よりも速い周速 120 mm/sec で回転し、直径は 20 mm である。次に、現像ローラ 23 に、本実施の形態における現像バイアスと等しい -400 V の直流電圧を印加する。その際、アース側に $10\text{ k}\Omega$ の抵抗を設け、その両端の電圧を測定することで電流を算出し、現像ローラ 23 の抵抗を算出する。

【0040】

現像ローラ 23 の下方には、弾性ローラ 24 が当接され、回転可能に支持され

ている。弾性ローラ 24 は、スポンジ構造や、芯金上にレーヨン、ナイロン等の繊維を植毛したファークラシ構造のものが、現像ローラ 23 へのトナー供給および未現像トナーの剥ぎ取りの点から好ましい。本実施の形態においては、ウレタンスポンジローラであり、現像ローラ 23 と同一方向に回転駆動する。また、弾性ローラの回転軸である芯金は現像ローラ 23 と等電位であり、よって、感光ドラム 11 上の静電潜像を現像する際には、現像バイアスと同じ電圧が印加されることとなる。

【0041】

本実施の形態において、一成分現像剤として負帯電性の非磁性トナー 22 には、高画質化を図るために、小粒径化を達成し、かつ、転写効率を向上させるため、略球形トナーを用いている。具体的には形状係数として、SF-1 が 100 ~ 180 であり、SF-2 が 100 ~ 140 であるものを用いている。

【0042】

この SF-1、SF-2 は、日立製作所 FE-SEM (S-800) を用いて、トナー像を無作為に 100 個サンプリングし、それら画像情報を、インターフェースを介してニコレ社製画像解析装置 (Lusex3) に導入し解析を行い、下式より算出し得られた値を定義している。

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (\pi / 4) \times 100$$

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (\pi / 4) \times 100$$

(但し、MXLNG: 絶対最大長、AREA: トナー投影面積、PERI: 周長)

【0043】

このトナーの形状係数 SF-1 は球形度合を示し、100 から大きくなるにつれて球形から徐々に不定形になる。SF-2 は凹凸度合を示し、100 から大きくなるにつれてトナー表面の凸凹が顕著になる。

【0044】

トナーの製造方法としては、トナーが上記形状係数の範囲内になれば、こだわるものではない。例えば従来の粉碎トナー表面を熱的・機械的ストレスにより塑性球形化处理することも可能であるし、混濁重合法により直接トナーを製造する

方法や、単量体には可溶で得られる重合体が不溶な水系誘起溶剤を用い、直接トナーを背生成する分散重合方法、又は水溶性極性開始剤存在下で直接重合しトナーを生成するソープフリー重合方法に代表される乳化重合法等を用いることも可能である。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態においては、比較的容易に形状係数 $SF-1$ を $100 \sim 180$ に、 $SF-2$ を $100 \sim 140$ にコントロールでき、粒度分布がシャープな $4 \sim 8 \mu m$ の粒径が得られる、常圧下での、または、加圧下での混濁重合方法を用い、また、モノマーとしてスチレンと n -ブチルアクリレート、荷電制御剤としてサリチル酸金属化合物、極性レジンとして飽和ポリエステル、さらに着色剤を加えて、重量平均粒径約 $7 \mu m$ であり、重量平均粒径 $4 \mu m$ 以下のトナー粒子が 25 個数%以下の負帯電性トナーを製造している。

【 0 0 4 6 】

トナーの重量平均粒径の測定には、コールターカウンター $TAII$ 型あるいはコールターマルチライザー（コールター社製）を用いている。電解液は、 1 級塩化ナトリウムを用いて、 $1\% NaCl$ 水溶液を調整している。この電解水溶液 $100 \sim 150 ml$ 中に、分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を $0.1 \sim 5 ml$ 加え、さらに測定試料を $2 \sim 20 mg$ 加える。試料を混濁した電解液は、超音波分散器で約 $1 \sim 3$ 分間分散処理され、前記測定装置により、 $100 \mu m$ のアパーチャーを用いて、 $2 \mu m$ 以上のトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布とを算出し、体積分布から重量基準の重量平均粒径 $D4$ を求めている。

【 0 0 4 7 】

その後、流動性付与剤として、疎水性シリカを $1.5 wt\%$ 外添している。外添量は、当然これに限るものではない。トナー表面を外添剤によって被膜することで、負性帯電性能の向上、かつ、トナー間に微小な間隙を設けることによる、流動性の向上を達成している。

【 0 0 4 8 】

現像ローラ 23 の上方には、弾性を有する現像剤規制部材としての現像ブレー

ド 2 5 が、支持板金 2 8 に支持され、自由端側の先端近傍を現像ローラ 2 3 の外周面に面接触にて当接するように設けられている。当接方向としては、当接部に対して自由端側の先端が、現像ローラ 2 3 の回転方向上流側に位置するカウンター方向となっている。

【 0 0 4 9 】

現像ブレード 2 5 の支持板金 2 8 への支持方法は、ビス等による締め付け、あるいは溶接等、こだわるものではない。また、現像ブレード 2 5 および支持板金 2 8 は現像ローラ 2 3 と等電位であり、よって、感光ドラム 1 1 上の静電潜像を現像する際には、現像バイアスと同じ電圧が印加されることとなる。

【 0 0 5 0 】

この現像ブレード 2 5 は、リン青銅の金属薄板 2 6 の現像ローラ 2 3 との当接面全面において、すなわち支持板金 2 8 に支持される側の先端から、現像ローラ 2 3 の外周面に面接触する自由端側までの、金属薄板 2 6 全面に弾性体としてポリアミド含有ゴム（以下、ポリアミドエラストマー） 2 7 をラミネート加工したものである。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態においては、現像ローラ 2 3 に対して 2 5 ～ 3 5 g / c m の当接圧となるようにしている。また、後述する結果をふまえ、リン青銅の金属薄板 2 6 の厚さを 1 2 0 μ m とし、ポリアミドエラストマー 2 7 の厚さを 8 0 μ m としている。

【 0 0 5 2 】

ポリアミドエラストマーは、ポリアミドとポリエーテルをエステル結合、あるいは、アミド結合させたものである。

【 0 0 5 3 】

ポリアミド成分としては、特に限定されるものではないが、6-ナイロン、6, 6-ナイロン、6, 12-ナイロン、11-ナイロン、12-ナイロン、12, 12-ナイロン、またはそれらモノマーの重縮合から得られるコポリアミドからなり、好ましくはポリアミドの末端アミノ基を二塩基酸等によりカルボキシル化されたものが用いられる。二塩基酸としては、シュウ酸、コハク酸、アジピン

酸、スベリン酸、セバシン酸、ドデカンニ酸等の脂肪族飽和ジカルボン酸、マレイン酸等の脂肪族不飽和ジカルボン酸、フタル酸、テレフタル酸等の芳香族ジカルボン酸、および上記二塩基酸とエチレングリコール、ブタンジオール、ヘキサジオール、オクタンジオール等のジオールからなるポリジカルボン酸等が用いられる。また、ポリエーテル成分としては、単独重合または共重合したポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のポリエーテルや両末端がアミノ化されたポリエーテルジアミンなどが用いられる。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態に使用したポリアミドエラストマーは、ポリアミド成分として 1 2 - ナイロンを用い、二塩基酸としてドデカンニ酸と反応させ、ポリエーテル成分としてポリテトラメチレングリコールを用い反応させ、所定時間乾燥させた後、リン青銅金属薄板上にラミネート加工したものである。

【 0 0 5 5 】

以上説明した画像形成装置 1 0 ならびに現像装置 1 4 を用いて、常温常湿（2 5℃、6 0 % R H）、低温低湿（1 5℃、1 0 % R H）、高温高湿（3 0℃、8 0 % R H）環境下、1 0 0 0 0 枚のプリントアウト試験を行ったところ、融着物の付着がなく、よってスジ画像が発生することなく、トナーへの摩擦帯電能力不足によるカブリの発生がなく、各環境において現像ローラ上のトナー薄層量が一定で画像濃度の安定した、高画質な画像を得ることができた。

【 0 0 5 6 】

以下に、本発明の内容の詳細な説明を行う。

【 0 0 5 7 】

〔実験 1〕

従来の現像装置を用いてプリントアウト試験を行った場合、スジ画像の発生は、低温低湿（1 5℃、1 0 % R H）、常温常湿（2 5℃、6 0 % R H）、高温高湿（3 0℃、8 0 % R H）環境の順で悪化した。

【 0 0 5 8 】

観察したところ、スジ画像に対応して現像ローラ上にスジ状のコート不良が発

生しており、さらにコート不良に対応して現像ブレードには融着物が付着していた。この現像ブレード上の融着物が原因で、現像ローラのトナーコートを乱し、スジ画像不良を発生させていることがわかった。さらに、この融着物の成分は、トナーおよび疎水性シリカであることもわかった。

【 0 0 5 9 】

そこで、本発明者等は、この融着が現像剤であるトナーの電荷に関係するもの、電気的な原因によるものではないかと考え、図 3 に示す実験装置を作成した。

【 0 0 6 0 】

現像器 3 0 は、ほぼ従来の現像装置と同様であり、図示しない駆動装置から駆動されることで現像ローラ 3 1 上に現像剤であるトナーが担持される。現像ブレード 3 2 はリン青銅の金属薄板であり、現像ローラ 3 1 とはカウンター方向に当接している。現像ローラ 3 1 にはウレタンスポンジ製の弾性ローラ 3 3 が所定の進入量をもって当接し、現像ローラ 3 1 と同一方向に回転する。現像ローラ 3 1 の回転軸である芯金 3 1 A、弾性ローラ 3 3 の回転軸である芯金 3 3 A、および、現像ブレード 3 2、それを支持する支持板金 3 4 は、電位的に等電位であるよう導通しており、図示するように接地する。さらに、現像ブレード 3 2 とアースの間には、 $10\text{ k}\Omega$ の抵抗を設け、その両端の電圧を測定することで現像ローラ 3 1 と現像ブレード 3 2 間に流れる電流を算出する。

【 0 0 6 1 】

同時に、各環境下でのトナー帯電量を測定する。

【 0 0 6 2 】

トナー帯電量の測定方法としてはキャリアとして E F V 2 0 0 / 3 0 0 (パウダーテック社製) を使い、キャリア 10.0 g とトナー 0.2 g を容量 50 ml のポリエチレン製の容器に入れ、手で 9 0 回震盪する。

【 0 0 6 3 】

ついで、図 4 に示すような底に 5 0 0 メッシュのスクリーン 4 3 にある金属製の測定容器 4 2 に前記混合物を約 1 g 入れ、金属製の蓋をする。このときの測定容器 4 2 全体の重量を $W1\text{ (g)}$ とする。

【 0 0 6 4 】

次に吸引機（測定容器 2 と接する部分は絶縁体）に置き、吸引口 4 7 から圧力 2 4 5 0 P a で吸引し、この状態で 2 分間吸引を行いトナーを吸引除去する。このときの電位計 9 の電位を V（ボルト）とする。ここで、4 8 はコンデンサーであり容量 C（m F）とする。吸引機の測定容器 4 2 全体の重量を測定しそれを W 2（g）とする。

【 0 0 6 5 】

トナーの帯電量 T（m C / k g）は、

$$\text{帯電量 } T \text{ (m C / k g)} = C \times V / (W 1 - W 2)$$

の計算式により求める。

【 0 0 6 6 】

表 1 に、各環境下における測定結果を示す

【表 1】

環境	電流（ μ A）	トナー帯電量（m C / k g）
低温低湿	8	- 8 0
常温常湿	5	- 5 0
高温高湿	2	- 2 0

【 0 0 6 7 】

現像ブレード上の融着物の発生具合が悪化する、低温低湿（1 5℃、1 0 % R H）、常温常湿（2 5℃、6 0 % R H）、高温高湿（3 0℃、8 0 % R H）環境の順序で、測定された電流値が大きく、かつトナー帯電量も大きい。電流は、現像ブレード 3 2 から現像ローラ 3 1 に向かって流れている。

【 0 0 6 8 】

そこで、現像ブレード 3 2 から現像ローラ 3 1 に向かって流れる電流の、現像ブレード 3 2 上の融着物発生への影響を、調べるために、現像ブレード 3 2 である金属薄板の抵抗を変化させた。

【 0 0 6 9 】

電流の測定には、上述の実験装置を用いた。また、従来の現像装置に抵抗を変化させた現像ブレード 3 2 を用いて、低温低湿（1 5℃、1 0 % R H）環境で 2 0 0 0 枚の通紙試験を行い、現像ブレード 3 2 上の融着物発生具合を観測した。

【0070】

金属薄板の抵抗は、現像ブレード32の現像ローラ31との当接面に、抵抗層を設けることで変化させている。抵抗層は、フェノール樹脂中に導電剤であるカーボン粒子を分散させ、カーボン量を変化させ、所定の抵抗となるように調節した。

【0071】

実験結果を表2に示す

【表2】

抵抗 (Ω)	電流 (μA)	融着の発生
0 (リン青銅)	6	発生
10^2	0.1	微小に発生
10^4	0	なし
10^6	0	なし

【0072】

$10^3 \Omega$ 以下の抵抗において、電流が観測され、また、現像ブレード32の現像ローラ当接面に融着が発生した。

【0073】

以上の結果から、現像ブレード上の融着の発生が、現像ローラと現像ブレード間に流れる電流に起因するものであり、さらに負の電荷を有すトナーは、その極性から現像ブレードに付着し、さらに現像ローラとの摺擦により、現像ブレードに融着し、画像不良を引き起こすことがわかった。

【0074】

そこで、 $10^9 \Omega$ 程度の抵抗を有し、負極性トナーに対して良好な摩擦帯電能力を有するポリアミド成分と、弾性を有するポリエーテル成分とを含有したポリアミドエラストマーで弾性ブレードを構成した。

【0075】

この時、図5に示すように、バネ特性を有する $100 \mu m$ のリン青銅金属薄板51上に、厚さ $1 mm$ となるようにポリアミドエラストマー52を成形している。具体的には、ポリアミド成分として12-ナイロンを用い、二塩基酸としてド

デカンニ酸と反応させ、ポリエーテル成分としてポリテトラメチレングリコールを用い合成させ、所定時間乾燥した後、射出成形により熔融温度 200℃、金型温度 30℃で金属薄板 51 を装備した金型で一体成形している。

【0076】

この現像ブレードを用いて、低温低湿（15℃、10%RH）環境で10000枚の通紙試験を行った結果、現像ブレード上に融着が発生することなく、また現像ブレード自身の摩擦帯電能力が高いため、トナーへのトリボ付与性が高く、よってカブリ画像のない、良好な画質を得ることができた。

【0077】

〔実験2〕

しかしながら、上記100μmのリン青銅金属薄板上に、厚さ1mmとなるようにポリアミドエラストマーを成形した現像ブレードを用いて、低温低湿（15℃、10%RH）、常温常湿（25℃、60%RH）、高温高湿（30℃、80%RH）環境で10000枚の通紙試験を行ったところ、いずれの環境下においても融着の付着がなかったものの、環境毎で、画像濃度が異なる場合があった。

【0078】

この環境毎に画像濃度が異なる原因は、環境毎にトナー担持体である現像ローラ上に現像ブレードによって規制されることで形成されるトナー薄層の厚みが異なっているからであった。具体的に、現像ローラ上の単位面積当たりのトナー重量を、環境毎に比較した場合、表3のようになる。

【0079】

【表3】

環境	現像ローラ上トナー重量 (mg/cm ²)
低温低湿	0.70
常温常湿	0.50
高温高湿	0.35

【0080】

この原因を究明すべく、実験を重ねたところ、

(1) リン青銅等の金属薄板を現像ブレードとして用いた際には、現像ローラ

上の単位面積当たりのトナー重量が環境毎に異なるという現象は、観測できない

(2) 小粒径化および球形化したトナーにおいて、現像ローラ上の単位面積当たりのトナー重量が環境毎に異なるという現象が顕著である、
ということがわかった。

【 0 0 8 1 】

以上の結果から、現像ブレードと現像ローラの当接部において、弾性を有する現像ローラと、ゴム弾性を有する、例えばポリアミドエラストマーが当接する構成において、小粒径化および球形化したトナー、具体的には、重量平均粒径が約 $7\mu\text{m}$ であり、形状係数として、SF-1 が $100\sim 180$ であり、SF-2 が $100\sim 140$ であるトナーを規制し、現像ローラ上にトナー薄層を形成しようとした場合、弾性体がともに変形しやすく、かつ、小粒径および球形トナーであることで、現像ブレードで現像ローラ上のトナーを良好に規制できないことがわかった。

【 0 0 8 2 】

このような構成においては、各環境によるトナー特性の変化、例えば流動性等の影響を非常に受けやすいことがわかった。

【 0 0 8 3 】

どちらか片方が剛体である場合、例えば、弾性を有する現像ローラに対し金属薄板の現像ブレードを用いる場合、金属製の現像スリーブに対して、当接部に弾性体を設けた現像ブレードでは、トナー担持体上に安定したトナー薄層を形成できる。

【 0 0 8 4 】

この問題を解決するため、金属薄板上に成形するポリアミドエラストマーの厚み t を変化させ、各環境における現像ローラ上の単位面積当たりのトナー重量を測定した。

【 0 0 8 5 】

このとき、金属薄板にはりん青銅を用い、厚みは $100\mu\text{m}$ である。また、常温常湿において各現像ブレードと現像ローラの当接圧を $2.5\text{g}/\text{cm}$ に揃えてい

る。

【0086】

結果を表4に示す

【表4】

厚み t (μm)	現像ローラ上の単位面積当たりトナー重量 (mg/cm^2)		
	低温低湿	常温常湿	高温高湿
1000	0.70	0.50	0.35
500	0.68	0.52	0.38
300	0.55	0.50	0.46
200	0.51	0.49	0.48
100	0.50	0.51	0.51
20	0.52	0.49	0.49
5	0.49	0.48	0.50

【0087】

厚み t が $500\mu\text{m}$ 以上の場合、現像ローラ上の単位面積当たりトナー重量が最大となる低温低湿環境、最低となる高温高湿環境、両者のトナー重量差は、 0.3 以上ある。これに対し、厚み $t = 300\mu\text{m}$ 以下においては、その差が 0.1 以下となり、特に $200\mu\text{m}$ 以下においては、環境によるトナー重量の差は全く無くなったといえる。

【0088】

この理由は、弾性体であるポリアミドエラストマーの厚みを薄くすることで、弾性体として変形しにくくなり、弾性を有する現像ローラに対し金属薄板の現像ブレードを用いる場合と同様、小粒径および球形トナーにおいても、現像ブレードで現像ローラ上のトナーを良好に規制できるからである。

【0089】

さらに、厚み $t = 2\mu\text{m}$ のポリアミドエラストマーを用いた上記の現像ブレードにおいても実験を行ったが、この場合、ポリアミドエラストマー成形時に発生するフィッシュアイ、あるいは気泡等により、絶縁性が損なわれ抵抗層としての機能をはたさず、よって、欠陥部分において融着が発生するにいたった。

【0090】

よって、弾性体の適正厚み範囲としては、 $5\mu\text{m} < t < 300\mu\text{m}$ 、より好ましくは、 $5\mu\text{m} < t < 200\mu\text{m}$ である。また、現像ブレードの形状としては、図6に示すように、金属薄板61の、支持板金63に支持される側の先端から、現像ローラ23の外周面に面接触する自由端側まで全面に弾性体62を設けたものでもよい。

【0091】

加えて、トナーとしては、重量平均粒径 $4\mu\text{m}$ 以下のトナー粒子の個数%が30%以下であることが好ましい。重量平均粒径 $4\mu\text{m}$ 以下のトナー粒子の個数%が30%より多いと、トナー帯電量も大きくなり、極めて融着が発生しやすく、また重量平均粒径が相対的に小さくなり、トナーを規制し、薄層を形成することが困難になる。

【0092】

以上の結果から、 $10^4\Omega$ 以上の抵抗を有した、厚み $t = 80\mu\text{m}$ のポリアミドエラストマーを、支持板金に支持される側の先端から、現像ローラの外周面に面接触する自由端側までの、 $120\mu\text{m}$ の金属薄板全面に一体成形した現像ブレードを現像ローラに $30\text{g}/\text{cm}$ の当接圧で当接させ、重量平均粒径 $4\mu\text{m}$ 以下のトナー粒子の個数%が30%のトナーを用いて、低温低湿、常温常湿、高温高湿環境下で、10000枚のプリントアウト試験を行ったところ、始めから終わりまで、融着物に起因する画像スジが発生することなく、安定した均一なトナー薄層を形成でき、画像濃度が環境で異なることのない、安定した良好な画質を得ることができた。

【0093】

図7は、本発明を適用したプロセスカートリッジ70の一例を示す概略断面図である。

【0094】

プロセスカートリッジ70は、現像剤担持体としての現像ローラ71と、この現像ローラ71の外周面に面接触にて当接するように設けられた現像剤規制部材72、弾性ローラ73等で構成される、現像装置74と、感光ドラム75、帯電手段76、クリーニング手段77とで構成され、プラスチック製の現像枠体78

， 7 9 により一体的にカートリッジ化される。

【 0 0 9 5 】

即ち、本実施の形態のプロセスカートリッジ 7 0 は、上述した現像装置 1 4 と、感光ドラム 7 5 に作用するプロセス構成部を一体的にユニット化したものである。従って、上述した全ての現像装置構成部が同様にプロセスカートリッジ 7 0 において適用されるものであり、また、このプロセスカートリッジ 7 0 は画像形成装置に着脱可能に設けられるものである。

【 0 0 9 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明を適用した現像剤規制部材により、融着物の発生を防げることができるので、従来のように無数の細かいスジの画像不良が発生するという問題を防止することができる。

【 0 0 9 7 】

したがって、各環境下において、安定した現像薄層を形成することができ、画像濃度の安定した、高画質な画像を得ることが可能な装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した画像形成装置と現像装置の一例を示す概略断面図である。

【図 2】

図 1 の現像装置の概略断面図である。

【図 3】

本実施の形態で用いた実験装置の概略図である。

【図 4】

トナー帯電量を測定する装置の模式図である。

【図 5】

本発明を適用した現像剤規制部材の概略断面図である。

【図 6】

現像剤規制部材の一例を示し、（a）は概略断面図、（b）は支持板金 6 3 に

支持され、現像ローラ 2 3 の外周面に面接触している状態を示す図である。

【図 7】

本発明を適用したプロセスカートリッジの一例を示す概略断面図である。

【図 8】

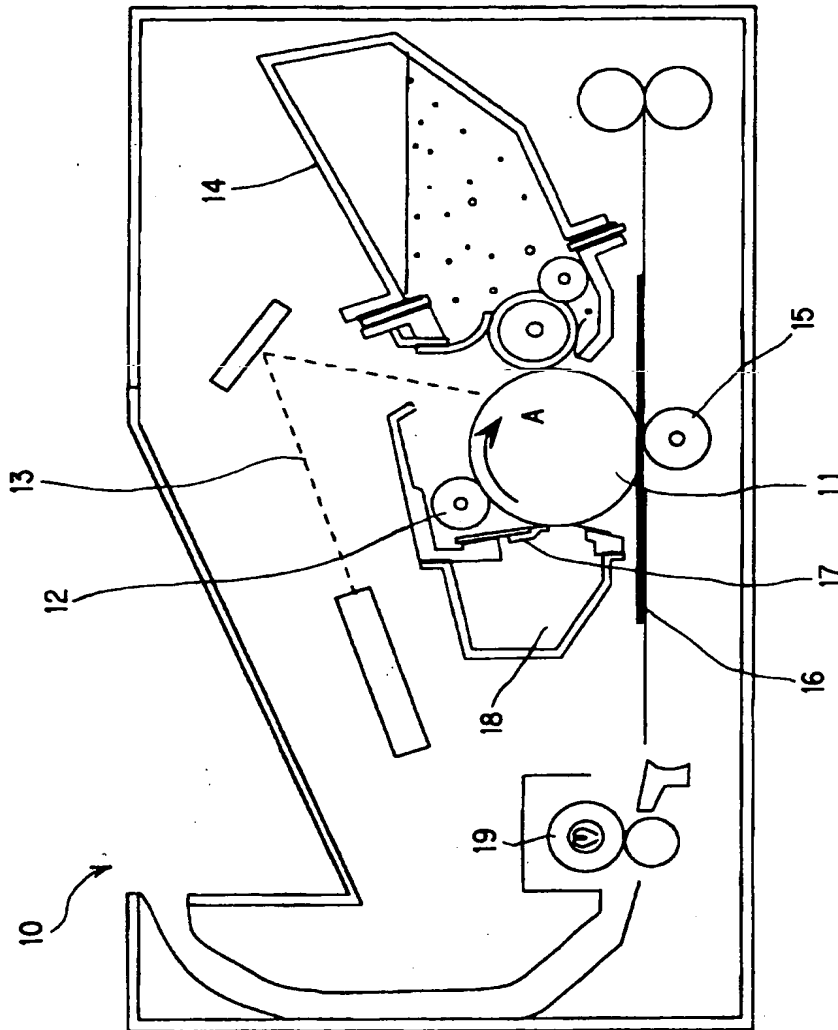
従来の現像装置の概略断面図である。

【符号の説明】

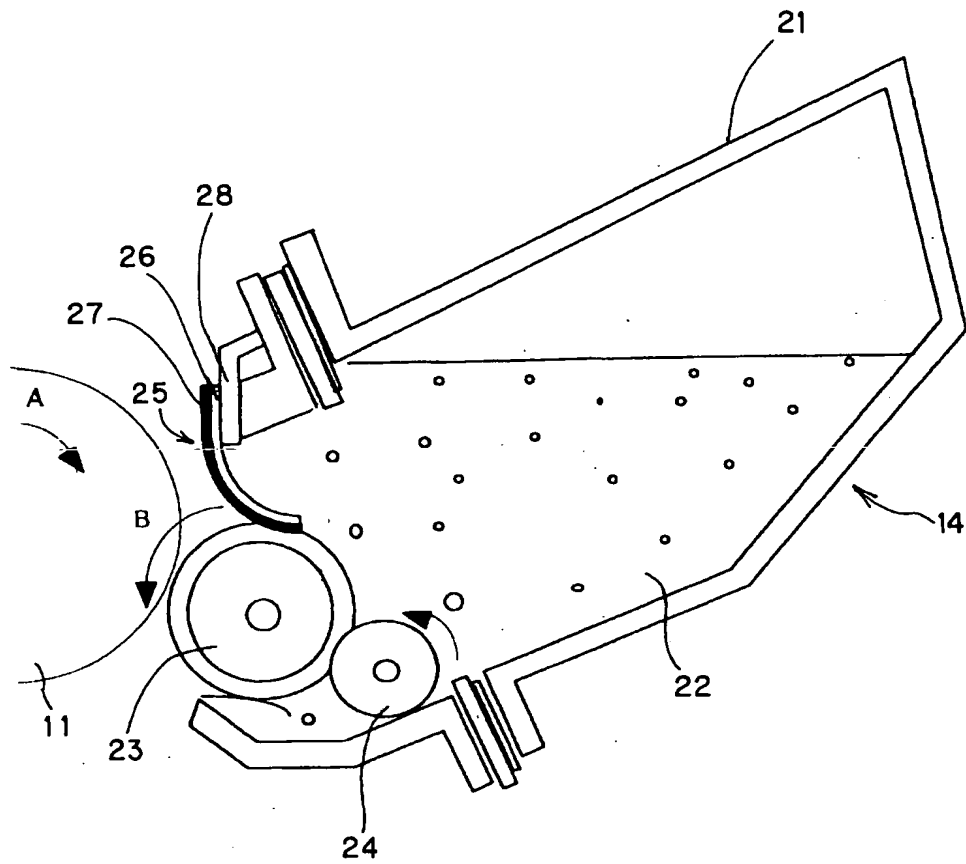
- 1 0 画像形成装置
- 1 1 感光ドラム
- 1 2 帯電装置
- 1 3 レーザ光
- 1 4 現像装置
- 1 5 転写ローラ
- 1 6 記録メディア
- 1 7 クリーニングブレード
- 1 8 廃トナー
- 1 9 定着装置
- 2 1 現像容器
- 2 2 非磁性トナー
- 2 3 現像ローラ
- 2 4 弾性ローラ
- 2 5 現像ブレード
- 2 6 金属薄板
- 2 7 ポリアミド含有ゴム
- 2 8 支持板金

【書類名】 図面

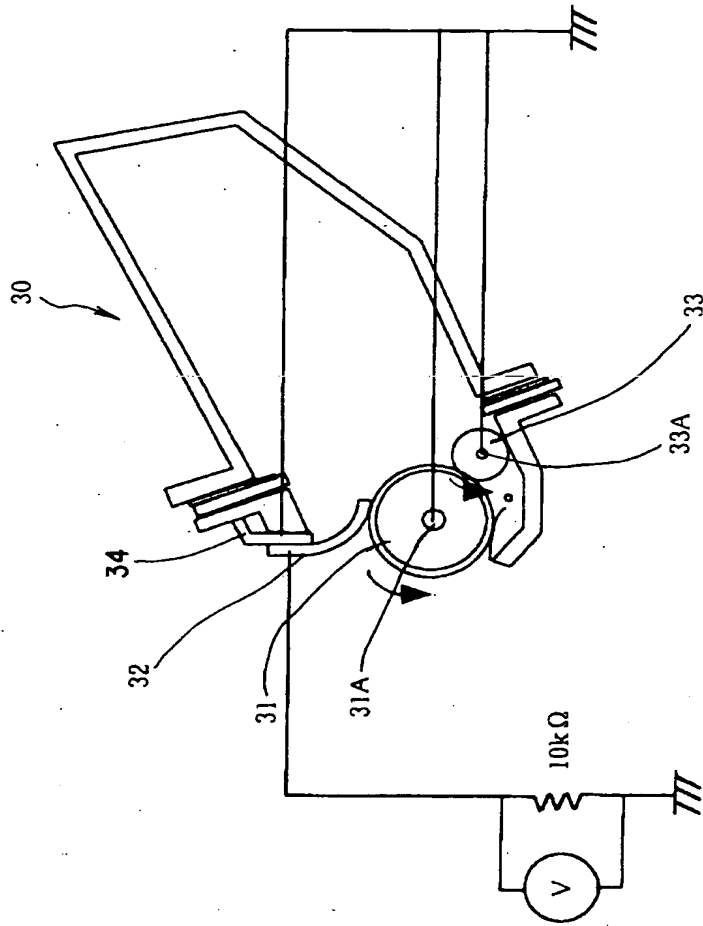
【図 1】



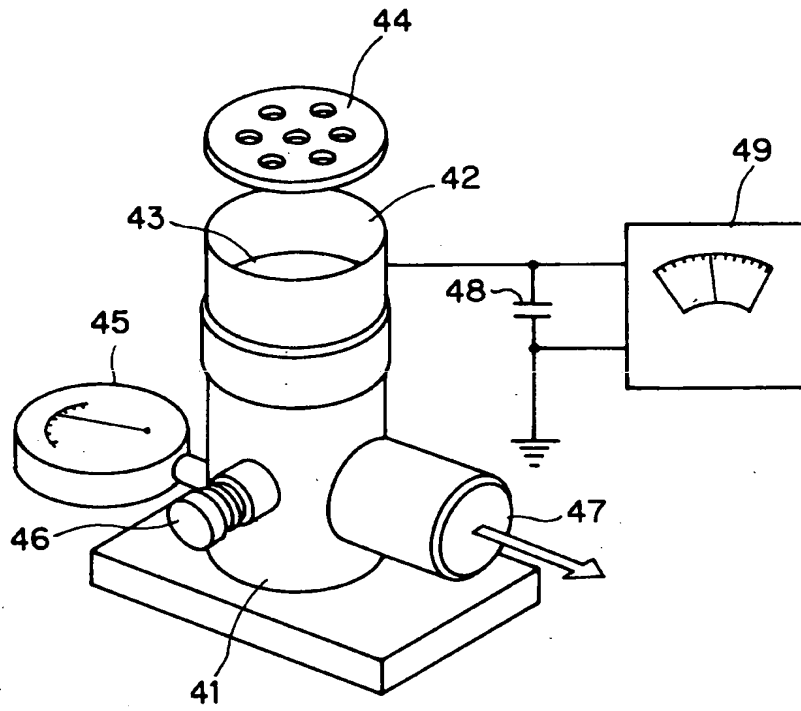
【図 2】



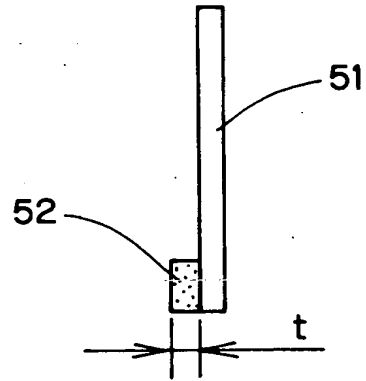
【図3】



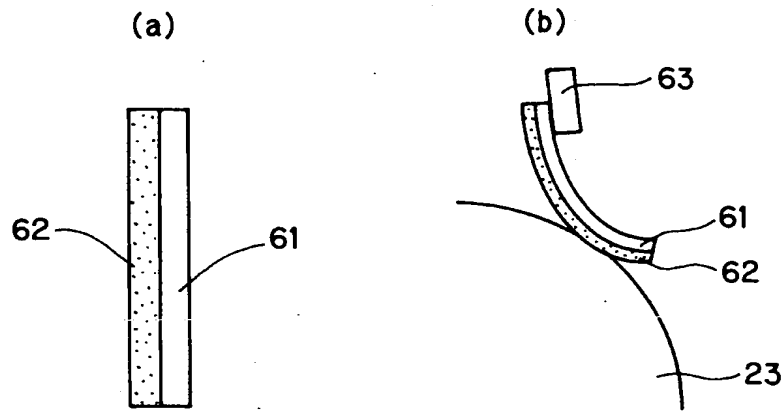
【図 4】



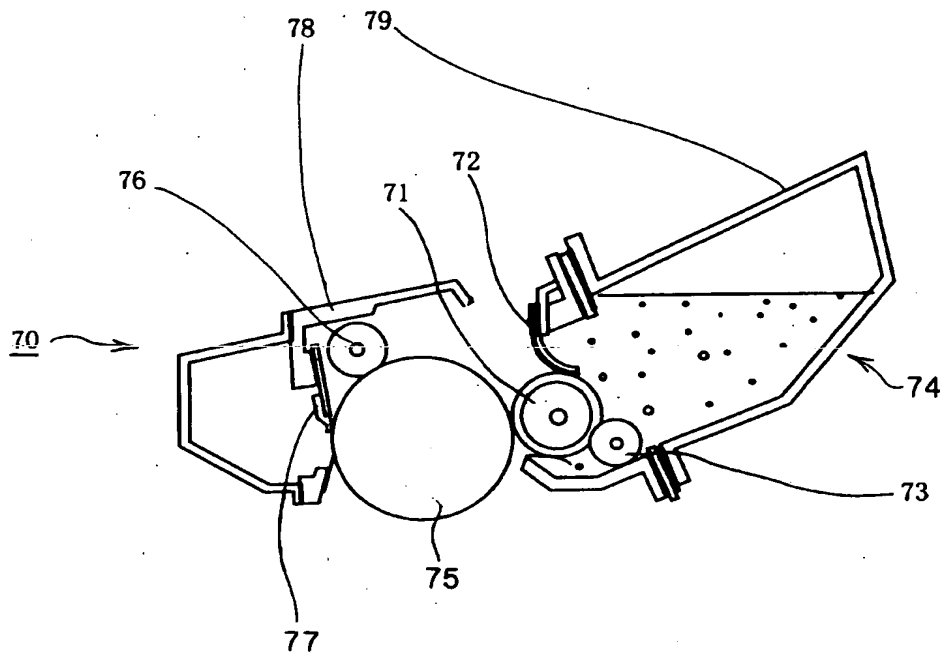
【図 5】



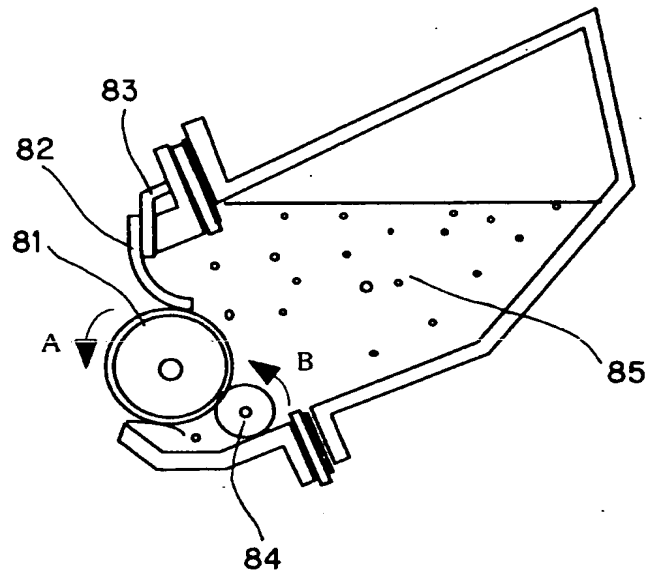
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像剤担持体上に均一な現像剤の薄層を形成することが可能な現像剤規制部材、及びこれを備えた現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 弾性を有する金属薄板 2 6 上であって少なくとも現像ローラ 2 3 との当接部に、厚さが 3 0 0 μ m 以下であり 5 μ m 以上のポリアミドエラストマー 2 7 を備える。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社